

10 / 538591
PCT/KR 03 / 02692
R/KR 22.12.2003

08 JUN 2005



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0079394
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 12월 12일
Date of Application DEC 12, 2002

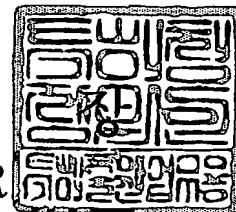
출원 인 : 이상문
Applicant(s) LEE SANG MOON



2003 년 12 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0001
【제출일자】 2002.12.12
【발명의 명칭】 생체 표피 조직의 특성 및 기능과 생체의 표피조직을 이용한 생체 전자기 시그널 감응용(感應用) 고형(固形) 생체소재 및 그 제조방법

【발명의 영문명칭】 The characteristics and functions of the epidermis tissue from bio organisms and the manufacturing method of a solid bio materials which detects electromagnetic signals of bio organisms from epidermal tissue.

【출원인】

【성명】 이상문
【출원인코드】 6-2001-027453-5

【대리인】

【성명】 이상진
【대리인코드】 9-1998-000344-3
【포괄위임등록번호】 2001-038886-9

【발명자】

【성명】 이상문
【출원인코드】 6-2001-027453-5

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 이상진 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	39,000 원
【가산출원료】	8 면	27,200 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	2 항	173,000 원
【합계】	239,200 원	
【감면사유】	개인 (70%감면)	
【감면후 수수료】	71,800 원	

10200 394

출력 일자: 2003/12/30

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 생체조직에서 발생하는 전자기장의 미약한 정보시그널(생체신호)을 검지(檢知)하여 기억하고 전달하는 기능을 갖는 동물의 표피조직 중에서 어류의 비늘, 조류의 깃털, 거북이의 갑각을 이용하여 생체에서 발생하는 정보시그널과 그 변화에 감응하여 재전송하는 생체 전자기 시그널 감응용(感應用) 고형 생체소재 및 그 제조방법에 관한 것으로,

표피가 발달한 생물체의 사체를 소금과 향료가 첨가된 물에 침지하였다가 그 표피를 분리하고, 분리된 표피를 중크롬산 칼륨과 식초 혼합 용액에 침지한 후 실온에서 건조하고, 고온과 저온을 교호로 가하는 온냉처리하고, 자외선으로 살균하고, 정전기 생성 공정을 거치고, 멜라닌 결정체가 다량 함유된 부위를 선별, 전달한 후 바깥면에 잣기름을 얇게 도포하여 제작한 생체의 표피조직을 이용한 생체 전자기시그널 감응용(感應用) 고형생체소재와;

어류, 조류, 거북이 등 표피가 발달한 동물의 사체를 향료, 소금, 물이 1:2:300으로 혼합된 용액에 담가 1주일 경과시키는 침지 공정과; 침지 공정이 완료된 생물체로부터 표피를 분리하는 표피분리공정과; 분리된 표피를 세척한 후 중크롬산 칼륨, 식초, 물을 1:1:100의 비율로 혼합한 용액에 10~12시간 담갔다가 실온에서 48시간 중압을 가하여 건조하는 건조공정과; 건조된 표피를 중압상태에서 40℃와 -25℃의 온도를 24시간씩 2-3차례 반복하여 가하는 온냉처리공정과, 온냉 처리된 표피를 240nm 자외선 램프로 30분 정도 자외선을 쬌어 살균하는 살균공정과; 살균 처리된 표피를 전기 원통에 넣고 500RPM으로 회전시켜 정전기를 발생시키는 정전기 생성공정과; 정전기 처리된 표피의 바깥면에 잣기름을 도포하는 잣기름 도포공정과; 그 표피를 필요 크기로 절단하는 절단공정으로 되는 생물체의 표피조직을 이용한 생체전자기 시그널 감응용(感應用) 고형생체소재의 제조방법으로 된 것이다.

10200000394

출력 일자: 2003/12/30

【색인어】

생체, 소재, 표피, 전자기, 시그널, 감응, 센서

【명세서】

【발명의 명칭】

생체 표피 조직의 특성 및 기능과 생체의 표피조직을 이용한 생체 전자기 시그널 감응용(感應用) 고형(固形) 생체소재 및 그 제조방법{The characteristics and functions of the epidermis tissue from bio organisms and the manufacturing method of a solid bio materials which detects electromagnetic signals of bio organisms from epidermal tissue.}

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <1> 본 발명은 생체조직에서 발생하는 전자기장의 미약한 정보시그널(생체신호)을 검지(檢知)하여 기억하고 전달하는 기능을 갖는 동물의 표피조직 중에서 어류의 비늘, 조류의 깃털, 거북이의 갑각을 이용하여 생체에서 발생하는 정보시그널과 그 변화에 감응하여 재전송하는 생체 전자기 시그널 감응용(感應用) 고형 생체소재 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <2> 인류가 생체에 전기현상이 있다는 것을 알게 된 것은 기원전 1세기경의 일이다. 서적에 의하면 당시 인류는 전기물고기(Electric Fish)를 이용하여 두통이나 탈항(脫肛) 치료를 시도한 바 있다. 한편 이런 현상이 어떤 특별한 생물에 국한되지 않고 일반적인 생명현상의 일부로 존재한다고 인식하게 된 것은 1786년 갈바니(Luigi.Galvani:1737-1798, 이탈리아 의학자, 생리학자, 물리학자)가 개구리 다리근육을 사용한 실험에서 생체 전위 현상을 관찰한 이후의 일이다.

- <3> 갈바니는 실험 중 개구리 다리가 기전기(起電機)의 불꽃이나 해부도(解部刀)와 접촉할 때 경련을 일으키는 것을 발견하고, 연구결과 이것이 전기와 관계가 있다는 사실을 알게 되어 "동물 전기(動物 電氣)"의 존재를 주장했다. 1791년 발표된 갈바니 전기에 관한 논문은 당시 학계에 큰 자극을 주었으며 전기 생리학, 전자기학, 전기화학 발전에 계기가 되었다.
- <4> "푸리에 급수(Fourier Series) 이론"도 생체 전위 연구와 생체신호 검출에 지대한 영향을 주었다. 1807년 푸리에(Joseph Fourier:1768-1830 프랑스의 수학자, 수리과학자)가 주장한 푸리에 급수(Fourier series)이론 덕분에 여러 가지 진폭(Amplitude)과 위상(Phase)을 갖는 고조파 성분들(Harmonics)의 합으로 주기신호를 표시할 수 있게 되었다. 푸리에 급수이론은 심전도(ECG), 뇌전도(EEG), 근전도(EMG), 신경활동전위, 피부저항(GSR)등과 같은 생체 신호에도 적용이 가능한데 이때 적용하게 되는 푸리에의 주파수 해석을 "푸리에 변환(Fourier Transform)"이라고 칭한다.
- <5> 푸리에의 생체신호 주파수 해석방법은 분석하고자 하는 대상신호가 어떤 주파수 대역에 분포하고 있는지, 그리고 대상신호가 어떤 주파수 성분의 신호들로 이루어져 있는지 등에 대한 단서를 제공한다.
- <6> 갈바니가 동물의 몸 속에 전기적 성격이 있다는 것을 주장한 지 100여년이 지난 후 독일의 생리학자 뒤부아레몽(Du Bois-Raymond:1818-1896)은 매우 민감한 전류계를 이용하여 신경이 자극을 받을 때 신경내에 흐르는 미세한 전류를 검지했다.
- <7> 1903년에 네덜란드의 생리학자 에이트호벤(Willem Einthoven:1860-1929)은 심장박동 전위의 미세한 변화에도 반응할 수 있는 매우 섬세한 전류계를 발명했고, 1906년에는 전위의 높낮이도 기록할 수 있도록 개량했다. 이것이 심장질환을 예측하는 "심전도 측정기"이다.

- <8> 이와 같이 현재까지 사용되고 있는 보편적인 생체신호 검지방법으로는 인체나 생물체의 노출된 피부면에 미약한 전류를 가해 수분 및 열 등을 측정하는 방법과, 생체의 피부면에 유기(遺棄)된 미약한 전류를 전극으로 검지(檢知)하는 방법 등이 있다.
- <9> 하지만 이것은 보편적인 생체신호 검지방법이기에 때문에 생체 신호의 성격이나 환경이 달라졌을 때 그 변화까지 구별하여 검지할 수는 없다. 다시 말해서 암세포등과 같은 병리세포의 생체신호는 따로 구별할 수 없다. 성격이 다른 생체신호 사이의 차이는 매우 극미(極微)해서 지금까지는 이것을 구분하여 검지할 만큼 민감한 소재가 없었다.
- <10> 따라서 암세포의 생체신호를 검파(檢波:Detect)하려면 암세포의 생체기능과 생체신호를 검지할 만한 신소재를 개발해야 했다.
- <11> 이런 성격의 신소재를 찾던 중 거북이나 자라의 갑각, 어류의 비늘, 조류의 깃털 등이 생체에서 발생하는 생체전위(電位) 신호를 포착하여 민감하게 인지한다는 것을 알게 되었다.
- <12> 이제 동물의 표피가 갖는 성격에 대해 좀 더 상세하게 알아보도록 한다.
- <13> 표피는 생물체의 가장 바깥쪽 표면에 단단한 각질층(角質層)으로 형성되어 있기 때문에 지금까지는 외부의 기계, 화학, 물리적 영향으로부터 생물체를 보호하는 역할만 하는 것으로 인식되어 왔다. 표피에는 다른 조직(Tissue)들이 보편적으로 갖추고 있는 혈관, 신경, 조직액(液)이 없기 때문에 죽어있는 각질 조직으로만 여겨져 왔다.
- <14> 그러나 과학기술의 발달과 함께 생체 표피의 구조와 기능이 규명됨에 따라 표피에 종래의 보호기능 외에 매우 중요한 다양한 기능이 있음이 밝혀졌다.

- <15> 케라틴(Keratin)으로 이루어진 표피는 생물체의 내부와 외부세계를 가르는 경계 막으로써 외부 세계의 물리 시그널은 생물체의 신경시스템과 두뇌에 도달하기 전에 반드시 이 "경계 막"에 포착되어 가공된다.
- <16> 발생학적으로 볼 때 표피는 외배엽(外胚葉:Ectoderm)에서 분화된다. 외배엽의 맹아세포(萌芽細胞)에서는 표피, 뇌, 척수, 신경, 신경기관, 감각기관 등이 분리되어 형성된다. 표피는 맹아세포로 이루어진 독립 층으로서 피부의 파생 기관이 아닌 독립 기관이다.
- <17> 어류의 비늘에서 얇은 막을 분리하여 전자 현미경으로 관찰하면 표피 막에는 외배엽에서 표피가 생성될 때 멜라닌 세포에서 발생한 멜라닌 결정체(Melanin Crystalloid)가 다수 포함되어 있다. 멜라닌 결정체들은 매우 복잡하게 무리 지어 있고, 그 모양은 두뇌조직을 이루는 신경교 세포(Neuroglia Cell)의 일종인 성상 세포(星狀細胞:Astrocyte), 희돌기교 세포(Oligodendrocyte)등과 흡사하다.
- <18> 사람의 각질층, 곤충의 키틴질, 어류의 비늘, 파충류의 갑각, 조류의 깃털 등과 같이 외배엽에서 생성, 분화된 생물체의 표피는 일정한 가공 과정을 거치면 생체의 전자기 시그널 스펙트럼을 분석(Analysis), 종합(Synthesis), 기억(Memory), 학습(Learning), 재형성(Transformation), 전송(Transmission), 재 전송(Retransmission)하는 등 그 기능도 뇌와 유사하다.
- <19> 표피는 생물체의 표면을 덮는 순환의 다층구조(Periodic Multi-layer System)로 각질세포가 압착(壓着)된 단단한 반투명 물질(Optical Medium) - 케라틴(Keratin)으로 이루어져 있다. 두께 0.05-3mm 정도의 표피 구조에는 10-30 옹스트롬(\AA :Angstrom) 두께의 반투명 박막층(薄膜層:Membrane)이 5-10 \AA 의 거리를 두고 수십, 수백 겹으로 층을 이루고 있다. 표피 막

구조의 특징은 유연성(High-Elasticity)에 있다. 마이크로 필름처럼 얇은 표피 박막은 바이올린의 현처럼 팽팽하게 당겨져 있고 막과 막 사이의 공간에는 멜라닌 결정체 등이 들어 있다.

<20> 대부분의 생체구조와 마찬가지로 표피도 거대분자(巨大分子:Macromolecule)로 이루어진 고분자 물질(高分子 物質:Polymer)이다. 거대 분자란 긴 분자 고분자 물질 고리(Chain)이다. 고분자 물질의 분자고리에서는 모노머(Monomer)가 체계적으로 연결되어 있다. 다층 구조를 갖고 있는 표피 막도 마찬가지다. 이러한 연결체계 덕분에 모든 모노머가 하나의 생체 고분자 물질구조로 통합되고, 이 연결체계의 "강도(強度:Intensity)"가 가변적이기 때문에 표피의 연결 체계가 비선형성(非線形性:Nonlinearity)을 띄게 된다. 하나의 생체 고분자 물질이라도 연결체계의 구조나 수량에 따라 연결부위의 탄성(Expansion)은 얼마든지 달라질 수 있다.

<21> 표피와 같이 구조가 복잡한 불규칙 매질 안에는 빛과 같은 외부 전자기장을 통과시키고 산란하고 흡수하는 요소들이 포함되어 있다. 여기서 중요한 것은 이 요소들이 빛을 통과시키는 방식이 수동적이지만은 않다는 것이다. 빛 다발이 표피를 구성하는 고분자 물질들에 자극을 주면 고분자 물질을 이루는 세포 및 연결체계(모노머)들은 진동을 시작하고, 이 진동은 "에코 효과(Echo Effect)"로 인해 여러번에 걸쳐 되풀이된다. 이러한 진동과정은 다음 고분자 물질로 전이되고 여기서도 에코 효과가 발생한다.

<22> 외부 전자기장이 표피에 닿으면 표피를 이루는 생체 고분자 물질(Biopolymer)이 에너지를 변환하는 변형기(變形機:Transformer) 및 진동자(振動子:Oscillator)의 역할을 하기 때문에 진동고조파(Harmonic Generation)가 형성되고 에너지 재방사 현상이 발생한다.

<23> 진동고조파는 배터리처럼 작용해서 에너지를 초기 자극상태로 되돌린다, 즉 에너지가 집중된다. 이 과정에서 비선형 파동의 전파가 안정되는데 이러한 파동을 "고립된" 전자기파 - 솔리톤(Soliton) 또는 파동 패킷(Wave Packet)이라고 부른다. 파동 패킷은 이들과 진동성격이 일

치하는 분자 공진기(Molecular Resonator)에 의해 흡수된다. 이것도 역시 에너지가 충분해진 표피 내 분자의 기능과 잠재력이 조절된 결과이다. 분자에 전하량(電荷量)이 충분해지면 분자 내 배좌(配座:Conformation)의 성격이 변하고 단백질 및 기타 다른 생체 고분자 물질(Biopolymer)에도 변화가 생긴다.

- <24> 빛과 생체조직(Tissue)이 상호 작용할 때 생체조직은 역반사 원칙(Feed-Back 原則)에 따라 변화중인 진동-에너지 정보에 리듬을 맞춘다. 이로서 광파 전방(Front)의 성격과 광파를 흡수, 통과하는 과정에서 자극을 받은 매질(媒質:Medium)의 성격이 일치한다. 이런 현상을 자가 조직현상(Self-Organizing), 또는 상호 활동성 현상(Mutual Active Process)이라고 한다.
- <25> 표피와 같은 생물체 조직이 전자기 방사의 영향을 받았을 때 진동 고조파(Oscillation Harmonic Generation)가 발생하는 것은 표피의 비선형 광학적(Nonlinear Optic) 특성과 다층 구조(Multi-layer System) 때문이다.
- <26> 많은 종류의 생체 조직 중에서 표피가 차지하는 위치는 특별하다. 표피는 한편으로는 외부세계와 내부 세계를 가르는 경계 막이면서, 다른 한편으로는 전혀 다른 두 세계의 정보를 교환하는 연결 고리이다. 따라서 어류의 비늘, 조류의 깃털, 거북이의 갑각등과 같이 매우 발달된 표피들은 "복합 정보 시스템(Multi Information System)"이라고 불러도 큰 무리가 없겠다.
- <27> 표피가 자외선(紫外線:Ultraviolet Ray)에서 근적외선(近赤外線:Near Infrared Ray)에 이르는 모든 파동영역의 스펙트럼을 통과시키는 것은 아니다. 표피는 스펙트럼을 선택적으로 통과시키고 일정한 영역에서는 급격한 변화를 일으키기도 한다. 이것은 표피에 매우 좁고 가느다란 흡수영역(공진:共振:Resonance)이 있기 때문이다.

- <28> 전자기장의 방사 에너지는 표피를 자극한 후 표피에 의해 흡수된다. 하지만 이것은 단순한 흡수가 아니라 방사된 에너지의 스펙트럼 성격을 바꾸는 과정이다. 생물학적 관점에서 볼 때 이것은 에너지학적으로 매우 유용하다. 방사 스펙트럼 요소가 단파(Short-Wave) 영역으로 전이되면 생물체 내부에 추가 에너지가 발생한다. 생체활동성을 높이는 주요 에너지가 발생하는 것이다.
- <29> 광자(光子:Photon) 단위로 측정되는 방사 양자(量子:Quantum)에너지는 주파수 ν 에 비례한다($E\phi=h\nu_0$). 파장 λ ($\lambda=c/\nu$, c = 진동상태에서 빛의 속도)이 짧아지면 주파수가 증가하고 광자 에너지도 증가한다. 광자 에너지 수치 $E\phi^1=h\nu_0^1$ (h =플랑크 상수) (Planck's constant)가 변하는 것이다. "재방사"된 광자 에너지와 초기 광자 에너지의 차이($\Delta E\phi=h\nu_0^1-h\nu_0=h(\nu_0^1-\nu_0)=h\Delta\nu$)는 생물체의 대사작용에 사용된다. 광학생체 반응의 경우 빛은 신진대사(新陳代謝:Metabolism)에 직접적으로 참여하는 에너지와 기타 다른 형태의 에너지로 변환한다.
- <30> 표피는 두뇌와 유사한 기능을 수행하는 다층의 광학매질(Multi-layer Optic medium)로서 표피를 이루는 진동자(Oscillator)들은 연결 체계가 비선형적이면서 조화롭고, 움직임이 없는 듯하지만 상호 작용한다.
- <31> 따라서 표피 막 구조에는 미세한 자극에도 기계적 진동(Mechanical Oscillation), 광학 진동(Optical Oscillation), 전기적 진동(Electric Oscillation)등과 같은 다양한 물리적 변화가 발생한다. 외부 전자기장, 예를 들어서 암이나 염증 등 질병을 앓는 생체 특정부위의 전자기장(Electromagnetic Field)이 생물체의 표피에 방사되면 표피 내부에 있는 많은 수의 박막에서는 기계적 진동이 발생하고, 표피 막의 반투명성 때문에 광학 진동이 발생하고, 막과 막 사이의 공간에서는 전하(電荷)와 이온이 변화하여 전기적 진동이 발생한다. 이 세가지 진동의 성

격을 수학,물리학적으로 해독한 결과 생물체에서 분리되어 일정한 가공 과정을 거친 표피가 질병을 앓는 생체 특정부위 전자기장의 성격을 분석하고 종합한다는 사실이 밝혀졌다.

- <32> 표피는 전해질(電解質:Electrolyte)을 함유하지 않는다. 표피의 박막은 단단한 막 조직으로 전기물리학적 측면에서 볼 때 전기 저항이 10^{12} - 10^{15} 인 절연체(絶緣體:Insulator)이다. 하지만 일정한 조건이 되면 표피는 "바이오 일렉트릿(Bio-Electret)"범주에 속하게 된다. "일렉트릿"이란 반영구적 전하(Quasiconstant Electric Charge)를 지닌 유전체(誘電體:Dielectric Substance)이다. 모든 일렉트릿의 표면 전하는 안정적이다. 대개 일렉트릿 효과는 중요한 생체 고분자 물질(Biopolymer)에서 발견된다. 생체 고분자 물질이면서 다층의 광학 매질이고 케라틴 박막으로 이루어진 납작한 각질 상피인 "표피"는 외부 전자기장의 자극에 전기적 진동으로 반응하는 자연 상태의 바이오 일렉트릿이다.

- <33> 표피는 비선형 매질(Nonlinear Medium)이다. 비선형 매질의 유전율(Dielectric Constant)은 전자기장의 영향을 받기 때문에 활발한 전자기 파동의 영향을 받은 표피에는 분극(分極:Polarization)이 유도될 수 있다. 한편 바이오 일렉트릿은 분극을 유도한 외부의 영향을 중단해도 분극 상태를 유지한다.

- <34> 표피에서는 피에조 전기(Piezoelectricity)적 성격도 관찰되었다. 피에조 전기의 특성은 강유전체(強誘電體:Ferroelectrics)의 전형적인 성격이므로 표피는 "준안정강유전체"이다. 강한 전자기장에 놓인 강유전체는 외부 전자기장 강도에 따라 분극의 비선형 함수 관계가 달라지기 때문에 유전체인 표피를 통과한 전위 전류에는 고조파(Harmonic Generation)가 발생한다.

- <35> 표피의 박막 층에는 외배엽에서 발생한 각질 세포(Keratinocyte)가 포함되어 있다. 일반적으로 핵세포(Nucleocyte), 포르피린(Porphyrin), 플라빈(Flavin), 퀴논(Quinnone), 아미노산, 카로티노이드 등과 같은 세포의 중요한 저분자 성분들에는 공통점이 있다. 대부분의

유기 화합물(有機化合物)과 비교할 때 세포 저분자 성분들은 전기 자극 에너지가 낮고, 이온화 포텐셜이 낮고, 전자 친화력이 높고, 전자 분극화 가능성이 높다. 따라서 표피에서 발생하는 주요 분극 메커니즘은 "전자 분극"이다.

<36> 표피는 "결정형(Crystalloid)의 유전체"이다. 표피 구조 속의 멜라닌 색소가 이 사실을 뒷받침한다. 전기장의 영향, 특히 방사 에너지의 전자기 파동의 영향을 받은 표피 내부의 결정체는 광학 특성이 바뀌면서 굴절 수치가 변하고 몇몇 결정조직에는 분극 상수(Polarization Constant)가 전기장의 1승(乘)에 비례하여 변화한다. 이 경우 결정 조직은 선형 전기광학(Linear Electro-optic) 효과를 갖는다. 유전체의 모든 결정 조직은 원칙적으로 2차식(Square)의 전기 광학 효과를 유지해야 옳다. 2차식 전기 광학 효과란 전기장의 2차식에 비례하는 분극 상수 급수(級數:Progression)의 증가를 의미한다. 표피는 외부 전자기장의 영향으로 분극이 유도되는 비선형 광학 결정형의 유전체(Nonlinear Optic Crystalloid Dielectric)이다.

<37> 이제 비선형 분극(Nonlinear Polarization)의 수학적 과정을 전개하자. 비선형 광학 효과란 매질 안에서 확산되는 광파의 강도에 대해 유전율이 어떻게 달라지는지 그 종속관계에 근거를 둔 효과를 말한다. 광파(光波)가 발산하는 전자기장의 전기 강도 벡터(Vector)는 다음과 같이 표현한다.

$$\vec{E}(\vec{r}, t) = 1/2 \vec{e} \{ A(\vec{r}, t) \exp [i(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r})] + k.c. \} \quad (1)$$

<39> 여기서 \vec{e} 는 분극의 단일 벡터이고, $A(\vec{r}, t)$ 는 광파의 복합 진폭(Complex Amplitude)이고, k.c.는 복합 공액 성분(複合 共軛 成分:Complex Conjugated Component)이다.

<40>

독립 변수(變數)와 함께 변하는 승수(乘數) $A(r, t)$ 는 승수 $\exp[i(\omega t - k r)]$ 와 비교할 때 변화 속도가 매우 느리다. 여기서 다음과 같은 부등식이 성립한다.

$$\frac{\partial A}{\partial t} \frac{1}{\omega} \ll A \frac{\partial A}{\partial r} \frac{1}{k} \ll A_{NL} \quad (2)$$

<42>

여기서 함수(函數) $A(r, t)$ 는 거리가 $2\pi/k = \lambda$ 이고 시간 차가 $1/\omega$ 인 정수(定數)이다.

<43>

공식 (1)의 복합 공액 성분 k.c.도 주목할 가치가 있다. 이것은 전기장 강도의 물질성(Substantiality)을 유지한다. 왜냐하면 전기장 강도를 나타내는 복합 공식 $E = e A \exp[i(\omega t - k r)]$ 은 선용이론에서는 적용되지만 비선형 이론에서는 적용될 수 없기 때문이다.

<44>

선형 방정식의 경우 $\text{Re}E, \text{Im}E$ 는 서로 독립적이다. 만약 이 방정식들에 E^2, E^3 등과 같은 비선형 항(項)이 생기면 $\text{Re}E, \text{Im}E$ 에는 상관관계가 발생한다. 따라서 비선형 이론에서는 처음부터 실수(實數)인 전기장 강도를 사용해야 한다.

<45>

지구상에 존재하는 비선형 광학 현상들은 다양하지만 근원은 같다. 모든 비선형 광학 현상은 매질의 비선형 분극{(비선형적 특성의 실수(實數)와 가수(假數))}으로 인해 발생한다.

<46>

이제 평면(Square) 성격을 나타내는 실수(實數)와 관련된 현상을 살펴보자.

<47>

예를 들어 주파수 ω 의 광파가 평면형 비선형 유전체에 진입한다고 가정하자. 이때 파동계(Field of Wave)의 강도는 공식 (1)과 같다고 가정한다. 평면 분극 벡터를 나타내는데 공식 (1)을 대입하고,

$$\langle 48 \rangle \quad P_{sq} = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^2 \sum_{j=1}^2 X_{1H} E_k E_j$$

<49> 조건부 벡터 공식을 사용하면 다음과 같은 공식을 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned} \langle 50 \rangle \quad \vec{P}_{sq} &= 1/4 \chi : \vec{e} \vec{e} \{ A \exp [i(\omega t - k \vec{r})] + k.c. \}^2 \\ &= 1/4 \chi : \vec{e} \vec{e} \{ A \exp [i(2\omega t - 2k \vec{r})] + \\ &\quad A^{*2} \exp [i(2k \vec{r} - 2\omega t)] + 2AA^* \} \end{aligned} \quad (3)$$

<51> 공식 (3)의 처음 두 피가수는 주파수 2ω 에서 분극 파동을 나타내고 세 번째 성분은 광학 정류(光學 整流: Optic Rectification)효과와 관련 있다. 주파수 2ω 의 분극파동은 일정한 조건이 성속되면 동일한 주파수에서 재방사된다. 다시 말해서 매질안에 주파수 2ω 의 광파 - 제2의 광학 고조파가 생긴다.

<52> 표피와 같은 평면형 비선 매질은 광파가 내부로 확산되면 파동의 주파수 스펙트럼을 집중(Concentration)시키는 성격이 있다. 그리고 기준 주파수 ω 에서 두 개의 파동이 상호작용하면 주파수 2ω 의 재방사 파동이 발생한다. 이것이 제2차 광학 고조파 생성 현상이다.

<53> 이렇게 결정형의 비선형 광학 매질은 제 2차 고조파를 생성한다. 표피는 멜라닌 미립자(微粒子)를 포함한 물질들이 내포돼 있는 결정체(Crystalloid)이다.

<54> 표피는 이웃 해 있는 두 개의 층(Layer)이 서로 다른 물리적 특성(예를 들어 유전율(誘電率: Dielectric Constant) - ϵ 등)으로 구별되고 이런 차이가 다음 층(Layer), 또 그 다음 층으로 여러 번 반복되는 "순환구조(循環 構造: Periodic System)"이다.

<55> 사람의 각질층과 생선의 비늘, 거북이의 갑각 등 표피 조직을 전자 현미경으로 관찰하면 수백개의 표피 층들이 마이크론 단위의 순환성을 철저하게 지키며 나열돼 있는 것이 보인다.

- <56> 순환 구조 안에 이웃 해 있는 두 표피 막의 광물리학적(光物理學的) 특성은 다르다. 우선 서로 다른 유전율 ϵ , ϵ' 에 대한 굴절 수치 n , n' 이 다르다. 광학 고조파(光學高調波:Optic Harmonic Generation)가 비선형적으로 생성된다는 것도 순환매질의 특징이다.
- <57> 순환 매질 고유의 성격은 고조파가 생성될 때 동기화(同期化:Synchronization) 조건들이 변이(Modification)됨으로써 나타난다. 비선형 순환 매질에서 생성된 고조파가 회절(回折:Diffraction)하면 주파수의 비선형 광학 변화 효과가 증가한다. 다시 말해서 표피와 같은 순환 매질은 위상 동기화(位相 同期化:Phase Synchronization) 조건이 용이하고 고조파 생성 효과도 크다.
- <58> 흠어지는 빛 다발의 입사각(入射角) 영역이 넓어서 동기화 조건을 충족시키는데 필요한 각도도 이 영역 안에 존재한다. 다시 말해서 빛이 일정한 조건으로 비춘다면 동물 표피의 다층 구조에서도 위상 동기화 현상이 발생한다.
- <59> 지표면(地表面)에 닿는 적외선 영역의 태양 에너지는 모든 생명체에 영향을 주면서 일부는 표피에서 반사(反射:Reflection)되고, 표피의 유전층(誘電層:Dielectric Layer) 경계에서 굴절(屈折:Refraction)되고, 여러 번에 걸쳐 산란(散亂:Scattering)되고, 열(熱)이 배출되면서 흡수(吸收:Absorption)된다. 활발한 비선형 광학 매질인 표피는 외부에서 들어오는 에너지 - 적외선을 표피 내부에서 변형하고 파장을 단축한다.
- <60> 다수의 단색 파동(Monochromatic Wave)이 표피에 확산(擴散:Diffusion)되면 비선형성 때문에 연합 주파수(聯合 周波數:Combined Frequency)가 발생하는데 연합 주파수의 진폭(Amplitude)은 연합 중인(Combining) 파동 하나 하나의 진폭으로 결정된다.

- <61> 연합 중인 주파수 중에서 하나라도 가시 영역(可視 領域:Visible Diapason)에 머물면 연합된 주파수(Combined Frequency)도 가시 영역에 머문다. 수많은 연합 파동(Combining Wave) 중에서 출력(Output)을 결정하는 것은 첫번째 연합 파동이므로 초기 시그널(Input Signal)이 약해도 출력 방사(Output Radiation)의 강도는 클 수 있다. 이렇게 초기 위상의 형태(Form of Phase Front)를 선택함으로써 전자기 시그널 뿐 아니라 대상(Object)의 모양까지도 가시 영역으로 옮길 수 있다. 즉, 표피는 비선형 광학적 방법으로 적외선 방사를 변형한다. 여기서 중요한 것은 표피와 같은 비선형 광학 변형기가 적외선 방사의 위상 구조 정보를 보존한다는 것이다.
- <62> 표피는 외부의 자극에 대해 항상 열려 있으면서 외부의 정보를 적극적으로 수용하는 불연속 비선형 다층 구조 시스템(Discrete Nonlinear Multi-layer System)으로 이런 시스템에서는 "자생파 현상(自生波 現象:Spontaneous Wave Process)"이 발생한다.
- <63> 자생파 현상은 적극적인 비선형 매질에서 파동이 스스로 유지하면서 존속해 나가는 과정으로 다층으로 분리된 매질 내부에서 자생하는 에너지 덕분에 파동의 길이, 확산 속도, 진폭, 형태 등 파동 과정의 성격이 보존된다.
- <64> 지금까지 언급한 표피의 특징적 성격들은 동시다발적으로 효력이 발생하기 때문에 외부 전자기장의 영향을 받은 표피 박막은 "매우 큰 자극을 받는다". 생물체의 표피 박막에 생체 전자기 시그널이 도달하면 표피가 민감하게 반응하면서 표피의 광학-전기 수치가 변화한다. 표피는 이렇게 생체의 시그널 변화를 분석하고 종합한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<65> 본 발명은 전기한 바와 같은 생물체 표피조직의 특성에 착안하여 이를 생체에서 분리시켜 그 특성이 유지되게끔 고형화 함으로서 표피조직의 특성에 의해 여러 분야, 예컨대 생체에서 발생하는 각종 전자기 신호를 검지 등록하여 정상의 생체신호와 암세포에서 발생하는 생체 신호의 차이를 구별하여 암 발생부위를 진단하는 센서 소재로도 사용하고, 토질을 향상시킴으로써 작물의 성장을 돕는 비료 재료로도 사용할 수 있도록 생체의 표피 조직을 이용한 생체 전자기 시그널 감응용 고형생체 소재 및 그 제조방법을 제공함에 발명의 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<66> 표피가 발달한 생물체의 사체를 소금과 향료가 첨가된 물에 침지하였다가 표피를 분리하고, 분리된 표피를 중크롬산 칼륨과 식초 혼합 용액에 침지한 후 실온에서 건조하고, 고온과 저온을 교호로 가하는 온냉처리하고, 자외선으로 살균처리하고, 정전기 생성 공정을 거치고, 멜라닌 결정체가 다량 함유된 부위를 선별, 절단한 후 바깥면에 잣기름을 도포하여 형성한 생체의 표피조직을 이용한 생체 전자기 시그널 감응용 고형생체 소재이다.

<67> 이하, 전기한 고형생체소재의 제조방법을 그 공정별 실시 예에 의하여 상세히 설명한다.

<68> 거북이, 어류, 조류 등 표피가 발달한 동물을 선택해서 향료와 소금과 물이 1:2:300으로 혼합된 용액에 담가 7일 정도 놓아둔다. 이때 수온은 25~27℃로 조절한다. 침지 공정(浸漬工程)의 목적은 동물의 부패를 촉진시켜 표피의 분리를 용이하게 하고 분리 공정(分離工程)의 표피 표면에 발생할 수 있는 상처를 최소화하려는데 있다.

- <69> 표피는 반투명하고 두껍고 멜라닌 결정체를 다량 함유하는 것이 좋다. 반투명성은 표피의 광학 기능 수행에 필요하고 두께가 두꺼울수록 진동자 숫자가 많아 고조파 에너지 생성에 용이하다.
- <70> 침지 공정 후 부패한 거북이, 어류, 조류로부터 표피 막의 가장자리를 핀셋으로 집어 조심스럽게 벗겨서 생물체로부터 표피를 분리한다.
- <71> 분리 공정에서 분리된 표피를 미지근한 물에서 부드러운 스폰지로 문지르듯이 세척하고, 다시 중크롬산 칼륨, 식초, 물을 1:1:100의 비율로 혼합한 용액(표피의 정제 및 유연성 강화용)에 10-12시간 담갔다가 실온(18~20℃)에서 약 48시간 건조한다. 이때 표피의 외형이 변형되지 않도록 표피에 중압(重壓)을 가한다.
- <72> 건조 공정(乾燥 工程)이 끝나면 영상 40℃와 영하 25℃에 표피를 24시간씩 교대로 놓아 둔다. 이러한 온냉 처리공정은 2-3차례 반복하는데 이것은 표피의 내열성(耐熱性)과 내한성(耐寒性)을 높인다. 이때에도 표피의 외형에 변화가 생기지 않도록 중압을 가한다.
- <73> 온냉처리공정(溫冷處理工程)이 끝나면 약 30분 동안 240nm 자외선 램프로 자외선을 표피에 쏘여 살균 처리한다.
- <74> 살균 처리(殺菌 處理)된 표피를 전기 원통에 넣어 500RPM의 속도로 회전시켜 정전기를 발생시킨다. 이것은 표피 내 진동자들의 전기적 진동을 활성화시키기 위한 정전기 생성 공정(靜電氣 生成 工程:Static Electricity Generation Process)이다. 이때 표피에 흠집이 생기지 않도록 표피를 천 등으로 보호한다.
- <75> 정전기 처리된 표피 표면에 잣기름을 도포하여 응고한다. 이것은 표피 표면에 수분 및 습기가 생기는 것을 예방하기 위한 공정이다.

<76> 잣기름이 도포된 표피를 필요한 크기로 절단한다.

<77> 전기한 제조공정에 의해 얻어진 고행의 생체소재는 생체 조직 중에서 반투명 다층 구조와 멜라닌 결정체 등을 보유하는 비선형 광학적 표피조직으로 제조한 것으로, 고행생체소재의 다층 구조에 외부의 전자기 스펙트럼이 통과할 때 비선형 에코 현상을 비롯하여 다양한 광학, 물리학, 전기적인 현상이 발생하여 표피가 외부의 전자기 신호를 분석, 종합, 기억, 학습, 재형성, 전송, 재전송하는 특성을 갖게 되는 바, 일정한 제조공정에 의해 생물체에서 분리된 후에도 감응 효과, 에너지 생성효과 등과 같은 특성이 한층 더 향상된 고행생체소재는 질병의 진단이나 토양의 재생에 적합하고, 가공공정에 의해 고행화 되었기 때문에 그 조직이 소실되지 않고 그 기능과 특성을 장기간 이용할 수 있다.

<78> 이러한 고행의 생체소재를 여러 분야에 이용할 목적으로 살펴본 표피의 구체적인 특성은 다음과 같다.

<79> 1) 광학적 특성

<80> 1. 빛을 비롯한 전자기 방사(電磁氣 放射:Electromagnetic Radiation)가 생물체에 영향을 미치는 과정에서 표피 막은 적극적으로 능동적으로 참여한다.

<81> 2. 빛의 영향을 받은 표피 막에는 양자(Quantum) 에너지가 생성되고 그 결과 연결이 불규칙한, 즉 레이저 성격을 띄는 표피 막에는 진동 융화(振動 融和:Oscillation Harmony)가 발생한다. 즉, 표피 막의 기능은 레이저의 기능과 유사하다.

<82> 3. 표피는 전자기 방사의 영향을 받는 전형적인 광학 매질(光學 媒質:Optic Medium)로 비선형 연결체계를 갖는 진동자들(박막, 멜라닌 결정체 등)이 표피 안에서 상호 작용한다.

- <83> 4. 빛 파동의 영향을 받을 표피의 광학 진동자에서는 광학적 진동이 발생하고 이 진동은 표피의 순환 구조(循環構造:Periodic Structure)를 따라 이동한다.
- <84> 5. 비선형 광학 매질인 표피와 여러 개의 빛 파동이 상호작용하면 다수의 광학 진동자로 인해 고조파(高調波:Harmonic Generation)가 발생한다.
- <85> 6. 비선형 광학 매질에서 빛 파동이 확산하면 파동의 주파수 스펙트럼이 집중(集中:Concentration)되어 전자기 스펙트럼의 주파수가 전위되고 파장이 단축된다.
- <86> 7. 표피가 전자기 방사의 영향을 받으면 표피의 생체 박막 공간 시스템이 광계(光界:Light System)에 변화를 초래하여 고조파(Harmonic Generation)가 발생한다.
- <87> 8. 멜라닌(Melanin) 미립자(微粒子) 등 표피의 비선형 결정체들은 제2의 광학 고조파를 생성하는 주요 매질이다.
- <88> 2) 물리적 특성
- <89> 1. 전자기 스펙트럼의 영향을 받은 표피의 비선형 진동자(박막, 멜라닌 결정체, 생체 고분자 물질(Biopolymer) 등)에는 물리적 진동이 발생한다.
- <90> 2. 표피의 비선형 진동자들은 전자기 스펙트럼의 성격을 변환하여 고조파, 즉 에너지를 형성하고 재방사한다.
- <91> 3. 표피의 다층 박막들은 물리적 성격이 서로 다른 순환 매질이기 때문에 고조파가 비선형적으로 생성된다.
- <92> 4. 표피와 같은 순환 매질에서 파동의 변형이 Zero가 되도록 하는 위상동기화(Phase Synchronization) 조건이 충족되면 고조파가 발생한다.

- <93> 5. 첫번째 고조파가 표피의 다층 구조로 인해 회절(回折:Diffraction)하면 주파수의 비선형 광학효과가 증가하고 주어진 파동이 매질 내부의 공간 주기에 접근하여 제 2차 고조파가 생성된다.
- <94> 6. 표피와 같은 적극적인 불연속 비선형 매질에서는 전자기 파동이 스스로 유지하면서 존속해 나가는 자생파 현상이 발생한다.
- <95> 7. 표피와 같은 비선형 광학 매질 안에서는 다양한 빛 파동이 서로 강한 영향력을 행사하고 빛 파동 사이에서 에너지가 끊임없이 교환하여 고조파가 생성된다.
- <96> 8. 표피에서 전자기 스펙트럼의 파장이 짧아지면 생물체 내부의 활동성을 높이는 추가 에너지가 발생한다. 이때 발생하는 에너지의 양은 대수(代數) 방정식으로 산출이 가능하다.
- <97> 9. 표피가 함유하는 케라틴(Keratin)은 생물체가 더 많은 양의 정보를 접할 수 있도록 항상성(恒常性:Homeostasis)을 유지시킨다. 표피는 정보, 광물리학, 전기학적으로 매우 복잡한 매개물의 역할을 하고 내부 세계와 외부 세계의 상호 관계에서 매우 적극적이고 능동적인 역할을 수행한다. 표피는 생물체의 에너지 공급 시스템에 매우 중요한 역할을 하고 다른 생물체와의 상호 관계를 조절한다.
- <98> 3) 전기적 특성
- <99> 1. 표피는 전해질(Electrolyte)이 없고 전기저항이 $10^{12} \sim 10^{15} \Omega$ 인 절연체지만 외부 전자기 스펙트럼의 영향을 받으면 분극(分極:Polarization)이 유도되는 유전체(誘電體:Dielectric Substance)다.
- 100> 2. 표피의 각질 세포(Keratinocyte)가 전자기파의 영향을 받으면 표피에 비선형적인 전자 분극이 발생한다.

<101> 3. 표피는 분극을 유도한 외부의 영향을 중단해도 분극 상태를 유지하는 바이오 일렉트릿(Bio-Electret)이다.

<102> 4. 전자기장의 영향을 받은 바이오 일렉트릿에는 분극의 비선 함수 관계에 변화가 생겨 고조파(Harmonic Generation)가 발생한다.

<103> 5. 표피의 다층 박막 공간에서 발생하는 광물리학적 진동은 아래와 같은 과정으로 전기적 진동을 유발한다.

<104> 이상과 같은 표피 다층 박막의 광학, 물리, 전기적 성격은 표피가 생물체에서 분리된 후 바이오 센서 제작 공정을 통해 획기적으로 강화된다. 이러한 생물체의 표피조직을 이용한 생체시그널 감응용(感應用) 고형생체소재를 이용한 구체적 실시 예를 설명한다.

<105> 우선 생체반응에너지 감응용(感應用) 센서소재로 사용한 경우를 보면,

<106> 전기한 바와 같이 본 발명의 고형생체소재는 생물체의 조직, 특히 암 종양 등 이상(異常; Abnormal) 세포를 내포한 생물체 조직이 일정한 전자기 스펙트럼을 방사하면 그 스펙트럼의 성격을 분석하고 종합하는데, 이러한 고형생체소재를 별도의 프로브(Probe) 검출부에 장착하면 고형생체소재는 생체 조직이 방사하는 미세한 전하량(電荷量: Capacitance)을 검출(檢出)하고 증폭(增幅)한다. 프로브에는 또한 검출전하량을 다시 한 번 증폭하고 그 전하량을 주파수로 변환하고 고형생체소재의 기준 주파수와 비교하여 질병의 성격과 진행 정도를 진단하는 증폭-변환-비교 회로(Circuit) 및 그 증폭변환비교 회로의 연산 결과를 디지털로 변환하여서 LCD(액정디스플레이)에 표시하는 회로가 장착되는데, 이와 같이 고형생체소재는 생물체의 전자기 정보 시그널 측정장치에서 생체반응에너지 감응용(感應用) 센서소재로 사용된다.

- :107> 생물체의 표피조직을 이용한 고행생체소재를 이용한 두 번째 실시 예는 토양을 재생하여 식물의 생장을 돕는 비료제로 사용하는 경우이다. 이 경우 사용된 표피는 조류의 깃털이다.
- :108> 전기한 제조방법을 거쳐 만들어진 고행의 생체소재를 척박한 토양에 주입하면 토양을 재생하고 유기체(Organism)에 영향을 주어 유기체 생체 조직의 성장과 재생을 촉진시킨다.
- :109> 본 발명에 의한 고행생체소재의 효과를 확인하기 위해 고행의 생체소재를 섞은 흙과 아무런 가공과정을 거치지 않은 원 재료, 즉 조류의 깃털을 섞은 일반 흙에서 동일한 조건으로 보리를 재배하고 관찰했다.
- :110> 관찰 대상 : 고행의 생체소재를 섞은 흙과 일반적인 조류의 깃털을 섞은 일반 흙에서
- :111> 보리의 성장속도
- :112> 성장 조건 : 일조량, 물 공급량, 재배 장소 등 모든 조건 동일
- :113> 관찰 방법 : 파종 후 3일 째 되는 날부터 매일 성장 크기 측정

114>

단위 : cm

	본 발명의 고품생체소재 혼합토양	보통의 조류깃털 혼합 토양
파종 후 3일 경과	0.2	-
4일경과	4	1
5일경과	6	2.4
6일경과	10.1	5
7일경과	14	7
8일경과	18	9.5
9일경과	20	13.5
10일경과	20	14
11일경과	19.5	14
12일경과	21	14
13일경과	21.75	14.5
14일경과	23	15
15일경과	24	16
16일경과	24.5	17
17일경과	25.5	17.5
18일경과	26	18
19일경과	27	18.5
20일경과	27.5	19.5
21일경과	29	20.5
22일경과	30	21
23일경과	30	22
24일경과	32	22.5
24일경과	33	24

<115> 이와 같이 본 발명의 고품 생체 소재를 사용한 토양에서 재배한 식물의 성장 속도가 보통의 조류 깃털을 혼합한 토양에서 자란 식물의 성장 속도보다 월등하게 빠르다는 것을 확인하였다.

【발명의 효과】

- 16> 이상과 같이 본 발명은 생체 및 외부에서 발생하는 미약한 전자기 정보 시그널을 검지하여 분석하고 종합하고 기억하고 학습하고 변형시켜 전송, 재전송하는 거북이, 조류, 어류 등의 매우 발달한 표피조직의 특성을 이용하여 그 특성이 소실되지 않도록 분리하고 가공하여 고품화 함으로서 인간의 건강한 삶을 보장하는 질병 조기 감응용(感應用) 센서소재 및 토양의 재생과 식물의 생장을 촉진하는 비료재 등 모든 분야에서 다양한 용도로 사용될 수 있는 신소재를 제공하는 효과가 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

표피가 발달한 생물체의 사체를 소금과 향료가 첨가된 물에 침지하였다가 그 표피를 분리하고, 분리된 표피를 중크롬산 칼륨과 식초 혼합 용액에 침지한 후 실온에서 건조하고, 고온과 저온을 교호로 가하는 온냉처리하고, 자외선으로 살균하고, 정전기 생성 공정을 거치고, 멜라닌 결정체가 다량 함유된 부위를 선별, 전달한 후 바깥면에 잣기름을 얇게 도포하여 제작한 생체의 표피조직을 이용한 생체 전자기 시그널 감응용(感應用) 고휘생체소재.

【청구항 2】

어류, 조류, 거북이 등 표피가 발달한 동물의 사체를 향료, 소금, 물이 1:2:300으로 혼합된 용액에 담가 1주일 경과시키는 침지 공정과;

침지 공정이 완료된 생물체로부터 표피를 분리하는 표피분리공정과;

분리된 표피를 세척한 후 중크롬산 칼륨, 식초, 물을 1:1:100의 비율로 혼합한 용액에 10~12시간 담갔다가 실온에서 48시간 중압을 가하여 건조하는 건조공정과;

건조된 표피를 중압상태에서 40℃와 -25℃의 온도를 24시간씩 2-3차례 반복하여 가하는 온냉처리공정과,

온냉 처리된 표피를 240nm 자외선 램프로 30분 정도 자외선을 쬌어 살균하는 살균공정과

;

살균 처리된 표피를 전기 원통에 넣고 500RPM으로 회전시켜 정전기를 발생시키는 정전기 생성공정과;

정전기 처리된 표피의 바깥면에 잣기름을 도포하는 잣기름 도포공정과;

그 표피를 필요 크기로 절단하는 절단공정으로 되는 생물체의 표피조직을 이용한 생체 전자기 시그널 감응용(感應用) 고휘형생체소재의 제조방법.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.